MANUAL DE INSTRUCCIONES

NT935
RS485
MODBUS INSIDE

TECSYSTEM S.r.l.
20094 Corsico (MI)
Tel.: +39-024581861
Fax: +39-0248600783

http://www.tecsystem.it

R. 1.1 01/01/12

NOVEDADES INTRODUCIDAS CON LA NT935

1. Nuevo hardware y software para mejorar más la inmunidad a las perturbaciones.

2. Incremento de la velocidad de lectura, indispensable para las aplicaciones donde se necesita controlar rápidas variaciones de temperatura.

3. Control inteligente de los relés de señalización de alarmas con capacidad de excluir eventuales sobretemperaturas causadas por una perturbación externa, sin causar inconvenientes de funcionamiento ni condiciones de reset manual.

4. Señalización de una eventual alteración de los datos presentes en la memoria (Ech) y restablecimiento de los valores por defecto como medida de seguridad.

5. Memorización en la modalidad T.Max de las eventuales alarmas que se hayan verificado a partir del último reset y registro de eventuales fallos de las sondas.

6. Señalización de error en caso de programación errónea con indicación específica del par de valores errado.

7. Posibilidad de volver al paso de programación anterior, para permitir una modificación más rápida de los valores.

8. Modalidad de visualización SCAN, para visualizar en secuencia la temperatura y el estado de las alarmas de todos los canales.

9. Range de lectura de la temperatura más amplio: de 0 a 240°C

1) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

ALIMENTACIÓN • Valores nominales 24-240 Vca-cc • Máx. valores admitidos 20-270 Vca-cc • Vcc con polaridades invertibles	**COMUNICACIÓN** • RS485 MODBUS RTU
ENTRADAS • 3 o 4 entradas RTD Pt100 de tres hilos • Conexiones mediante tableros de bornes extraíbles • Canales de entrada protegidos contra las perturbaciones electromagnéticas • Compensación de cables para termorresistencias hasta 500 m (1 mm²)	**SALIDAS** • 2 relés de alarma (ALARM-TRIP) • 1 relé de gestión de ventilación (FAN) • 1 relé de avería en las sondas o irregularidad de funcionamiento (FAULT) • Relés de salida con contactos de 5A-250 Vca resistivos
PRUEBAS Y PRESTACIONES • Construcción conforme a las normas CE • Protección contra las perturbaciones eléctricas CEI-EN50081-2/50082-2 • Rigidez dielétrica: 2500 Vca por 1 minuto entre relés de salida y sondas, relés y alimentación, alimentación y sondas • Precisión: ± 1% vfs, ± 1 digit • Temp. de trabajo: de -20°C a +60°C • Humedad admitida: 90% sin condensación • Contenedor de NORYL 94V0 • Frontal de policarbonato IP65 • Absorción: 3VA • Memoria de datos para 10 años mín. • Linealización digital de la señal de las sondas • Circuito de autodiagnosis • **Opc.** Tratamiento protector de la parte eléctronica	**VISUALIZACIÓN Y GESTIÓN DE DATOS** • 1 pantalla de 13 mm de 3 dígitos para visualizar temperaturas y mensajes • 4 leds para visualizar el canal seleccionado • 4 leds para visualizar el estado de las alarmas del canal seleccionado • Control de temperatura de 0°C a 240°C • 2 umbrales de alarma para los canales 1-2-3 • 2 umbrales de alarma para el canal 4 • 2 umbrales de control ON-OFF de ventilación • Diagnosis de las sondas (Fcc-Foc) • Diagnosis de la memoria de datos (Ech) • Acceso a la programación mediante pulsador frontal • Salida automática de la programación después de 1 minuto de inactividad • Indicación de programación errónea • Selección entre exploración automática de los canales, canal de temperatura más elevada o exploración manual • Memoria de las máx. temperaturas alcanzadas por los canales, memoria de las alarmas y de los fallos de las sondas • Pulsador frontal para el reset de las alarmas
DIMENSIONES • 100 x 100 mm—DIN43700—Prof. 140 mm (incluso el tablero de bornes) • Taladro en el panel: 92 x 92 mm	

2) MONTAJE
En la chapa del panel hacer un taladro cuyas dimensiones sean de 92 x 92 mm.
Bloquear firmemente el aparato mediante los tacos de fijación provistos.

3) ALIMENTACIÓN
La centralita NT935 es de alimentación UNIVERSAL, es decir que se puede alimentar indistintamente de 24 a 240 Vca-cc, sin tener en cuenta las polaridades en Vcc.
Esta particularidad se consigue gracias a la utilización de un alimentador especial, de nueva concepción y realización, que le evita al técnico instalador cualquier preocupación sobre la correcta alimentación Vca o Vcc.
Al borne 41 siempre se debe conectar el cable de tierra.

Cuando la centralita se alimenta directamente del secundario del transformador a proteger, puede resultar quemada por sobretensiones de elevada intensidad.
Dichos inconvenientes se verifican cuando el interruptor principal es insertado sin carga.
Lo mencionado es aún más evidente cuando la tensión de 220 Vca es tomada directamente de las barras del secundario del transformador y existe una batería de condensadores adelantadores de fase del transformador mismo.

Para proteger la centralita de las sobretensiones de línea, se aconseja utilizar el descargador electrónico PT73-220, proyectado por TECSYSTEM S.r.l. para esta finalidad específica.
Como alternativa se aconseja adoptar tensiones de alimentación de 24 Vca o, mejor aún, 24 Vcc.

En el caso de tener que sustituir la centralita existente por una nueva, con el fin de garantizar un funcionamiento correcto de èsta, <u>se debe</u> sustituir las bornas de conexiòn de las sondas, de los relès y de alimentaciòn con las bornas de la nueva centralita, siempre que las nueva bornas no cumplan las mismas caracteristicas que la ya instaladas.

4) CONEXIONES ELÉCTRICAS DE LAS ALARMAS Y VENTILACIÓN
Después de haber sacado del aparato los tableros de bornes extraíbles, efectuar las conexiones eléctricas.
Los relés ALARM y TRIP conmutan solamente cuando se alcanzan los límites de temperatura preestablecidos.
El relé de FAULT (avería) conmuta cuando se alimenta el aparato, y se desactiva al aparecer una avería en las sondas Pt100, un fallo en la memoria de datos (**Ech**) o al faltar la tensión de alimentación.
El contacto de FAN se puede utilizar para el control de los ventiladores de refrigeración, o bien se puede insertar en un circuito de acondicionamiento del box del transformador.

5) CONEXIÓN DE LOS SENSORES TERMOMÉTRICOS

Cada sensor termométrico Pt100 está dotado de un conductor blanco y dos rojos (normas CEI 75.8).
La Fig. 1 muestra la disposición en el tablero de bornes de los cables de conexión a la centralita.
El canal CH2 siempre debe referirse a la columna central del transformador.
El canal CH4 siempre debe referirse al núcleo del transformador, o bien a la sonda Pt100 para temperatura ambiente, en el caso de que se quiera termostatear el box del transformador utilizando la centralita NT935.

6) TRANSMISIÓN DE LAS SEÑALES DE MEDIDA

Todos los cables que transportan las señales de medida de las Pt100 deben obligatoriamente:

- estar separados de los de potencia
- ser realizados con cable apantallado con conductores trenzados
- tener una sección mínima de 0,5 mm²
- ser trenzados si no existe el blindaje
- estar firmemente fijados en los tableros de bornes
- tener los conductores estañados o plateados

TECSYSTEM S.r.l. ha elaborado un propio cable especial para la transmisión de las señales de medida, conforme a las normas CEI, que cumple todos los requisitos de protección precisos: ***mod. CT-ES.***

Todas las centralitas de la serie "T" tienen la linealización de la señal de las sondas, con error máximo del 1% full scale.

7) DIAGNOSIS DE LAS SONDAS TERMOMÉTRICAS

En caso de rotura de una de las sondas termométricas instaladas en la máquina a proteger, se verifica la inmediata conmutación del relé de **FAULT** y aparece la indicación de avería de la sonda en el canal correspondiente.

- **Fcc** por sonda en corto circuito
- **Foc** por sonda interrumpida

Para poder suprimir el mensaje y resetear la conmutación del Fault, es necesario controlar las conexiones de las Pt100 y eventualmente sustituir la sonda averiada.

8) DIAGNOSIS DE LOS DATOS PROGRAMADOS

En caso de fallo de la memoria interna o de alteración de los datos programados, al encenderse aparece **Ech** con la indicación correspondiente del contacto de Fault.
En este caso por razones de seguridad se cargan automáticamente los parámetros por defecto: Alarm Ch1-2-3= 90°C, Trip Ch1-2-3= 119°C, Ch4= NO, Ch-Fan= 1-2-3, Fan-on= 70°, Fan-off= 60°, HFN= 000.
Suprimir la indicación **Ech** apretando RESET y efectuar la programación con los valores deseados.
Terminada la programación, apagar y volver a encender la unidad para asegurarse de que la memoria funcione correctamente. En el caso de que esté dañada, volverá a aparecer Ech (enviar la centralita a Tecsystem para su reparación).

9) DIAGNOSIS DE LAS TEMPERATURAS

Cuando una de las sondas termométricas detecta una temperatura superior en 1°C respecto al valor preestablecido como límite de alarma, después de aproximadamente 5 segundos tendrá lugar la conmutación del relé **ALARM** y se encenderá el led *ALARM* de referencia del canal (CH*n*).
Cuando se supere el límite de temperatura de apertura, tendrá lugar la conmutación del relé **TRIP** y se encenderá el led *TRIP* de referencia del canal (CH*n*).
Al volver la temperatura detectada hasta valores iguales o inferiores al límite preestablecido para la conmutación de los relés **ALARM** y **TRIP**, dichos relés se desactivarán, y por consiguiente se apagarán los leds correspondientes.

10) GESTIÓN DE LOS VENTILADORES DE REFRIGERACIÓN

La centralita NT935, adecuadamente programada, puede controlar el ON-OFF de los ventiladores en dotación con el transformador según temperaturas preestablecidas.
Los ventiladores montados en la máquina se pueden controlar de dos distintas maneras:

- Utilizando las temperaturas detectadas por las sondas en las tres columnas
  CHF 1.2.3
  (ej. ON con 80°C - OFF con 70°C)
- Mediante una sonda suplementaria (**CH4/YES**) para la temperatura ambiente en el interior del box del transformador.
  CHF 4
  (ej. ON con 40°C - OFF con 30°C)

11) FAN TEST

Es posible, mediante programación (**HFn**), hacer que los ventiladores sean accionados durante 5 minutos cada "*xxx*" horas, independientemente de los valores de temperatura de las columnas o temperatura ambiente (por ej.: con HFn=001 se activan los ventiladores durante 5 minutos cada hora).
Dicha función tiene el objetivo de comprobar periódicamente el funcionamiento de los ventiladores y de su aparato de control, evitando de este modo que permanezcan mucho tiempo sin utilizarse.
Programando el valor **000** dicha función queda desactivada.

12) DISPLAY MODE

Apretando la tecla MODE se programan las modalidades de visualización de la pantalla:

- *SCAN*: la centralita visualiza cíclicamente (cada 2 seg.) todos los canales activados
- *AUTO*: la centralita visualiza automáticamente el canal de temperatura más elevada
- *MAN*: lectura manual de la temperatura de los canales mediante los cursores
- *T.MAX*: la centralita visualiza la temperatura máxima alcanzada por las sondas y las eventuales situaciones de alarma o avería que se hayan verificado a partir del último reset.

Seleccionar los canales con ▲▼, poner a cero los valores con RESET.

13) CONTROL DEL PROGRAMA DE TRABAJO

Para controlar los valores de temperatura programados, apretar brevemente la tecla PRG. La indicación viS aparece durante 2 segundos para confirmar que se ha pasado a la modalidad de visualización de programa. Apretando repetidamente la tecla PRG aparecen en secuencia todos los valores anteriormente programados.
Después de 1 minuto de inactividad del teclado, el procedimiento de visualización de la programación se desactivará automáticamente.
Para terminar la visualización, apretar la tecla ENT.

14) LAMP TEST

Se aconseja efectuar regularmente la prueba de los leds de la centralita.
Para efectuar dicha operación, apretar brevemente el pulsador TEST. Todos los indicadores se encienden durante 2 segundos.

En caso de que uno de los leds no funcione, se ruega enviar la centralita a TECSYSTEM.

15) TEST DE LOS RELÉS DE ALARMA

Esta función permite efectuar un test sobre el funcionamiento de los relés sin necesidad de instrumentos suplementarios.
Para empezar el procedimiento de prueba, mantener apretado el pulsador TEST durante aproximadamente 5 segundos. La indicación TST aparece durante 2 segundos para confirmar que se ha pasado a la modalidad Relay Test.
El led parpadeando indica el relé a verificar; seleccionar con los cursores el relé deseado.
Apretar las teclas SET y RESET para activar y desactivar el relé a verificar; en la pantalla aparece ON-OFF.
Después de 1 minuto de inactividad del teclado, el procedimiento RELAY TEST será automáticamente desactivado.
Para salir del procedimiento RELAY TEST, apretar el pulsador TEST.

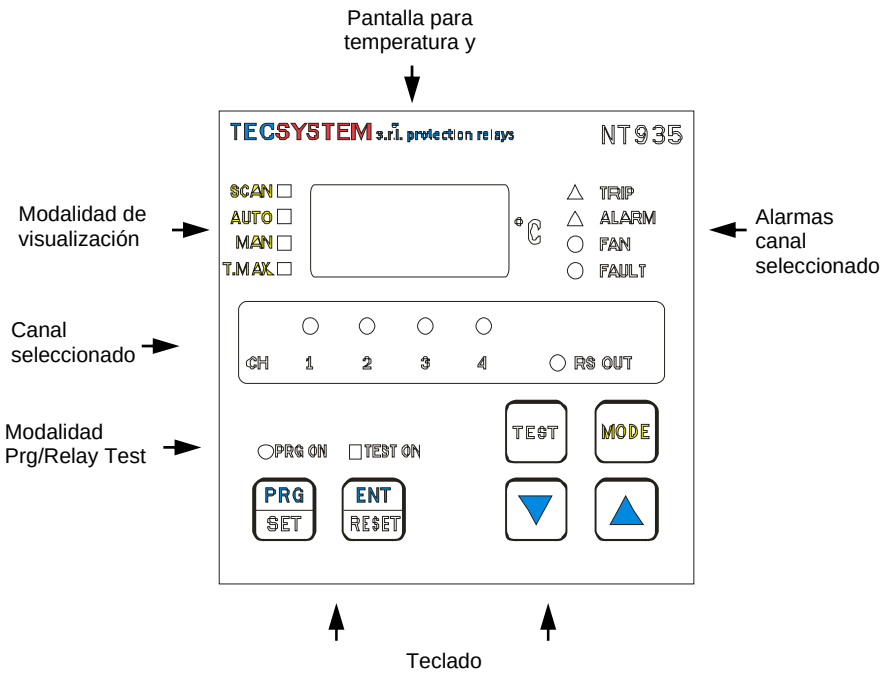
16) APAGADO DEL RELÉ DE ALARMA

Si se desea apagar la señal de alarma, apretar la tecla RESET: el relé se desactiva y el led ALARM, que permanecía encendido, empieza a parpadear.
El sistema de apagado se desconecta automáticamente al bajar la temperatura por debajo del umbral de ALARM.

17) AVISO IMPORTANTE

Antes de efectuar la prueba de aislamiento en el tablero eléctrico en el que se instala la centralita, es necesario desenchufar la misma de la línea de alimentación, para evitarle serios daños.

18) PANEL FRONTAL



19) PROGRAMACIÓN
NOTA: LED PRG-ON APAGADO: VISUALIZACIÓN PROGRAMA
LED PRG-ON ENCENDIDO: MODIFICACIÓN PROGRAMA

N°	APRETAR	EFECTO	NOTAS
1	PRG/SET	Mantener apretada la tecla PRG hasta que el led PRG-ON se enciende. Después de PRG aparece el umbral de ALARM para CH 1-2-3	Si aparece NOP véase párrafo sobre el bloqueo de la programación
2	▲ ▼	Programar el umbral deseado	
3	PRG/SET	Aparece el umbral de TRIP para CH 1-2-3	
4	▲ ▼	Programar el umbral deseado	
5	PRG/SET	El led CH 4 parpadea	Habilitación CH 4
6	▲ ▼	Programar YES o NO	YES: CH 4 habilitado NO: CH 4 excluído
7	PRG/SET	Aparece el umbral de ALARM para CH 4	Si CH 4=NO pasar al paso 11
8	▲ ▼	Programar el umbral deseado	
9	PRG/SET	Aparece el umbral de TRIP para CH 4	
10	▲ ▼	Programar el umbral deseado	
11	PRG/SET	El led Fan parpadea y se encienden los leds del canal de referencia de la ventilación	
12	▲ ▼	Seleccionar NO, CH 1-2-3 o bien CH 4 (si CH 4 YES)	NO: fan excluído, pasar al paso 20
13	PRG/SET	En la pantalla aparece ON	Encendido FAN
14	PRG/SET	Aparece el umbral de ON de los FANs	
15	▲ ▼	Programar el umbral deseado	
16	PRG/SET	En la pantalla aparece OFF	Apagado FAN
17	PRG/SET	Aparece el umbral de OFF de los FANs	
18	▲ ▼	Programar el umbral deseado	
19	PRG/SET	En la pantalla aparece HFN	Test cíclico de los ventiladores durante 5 min. cada “n” horas
20	▲ ▼	Programar el número de horas deseado	000= función desconectada
21	PRG/SET	En la pantalla aparece FCD <> “dato”	Error por incremento rápido de la temperatura (°C/seg.)
22	▲ ▼	Programar el valor deseado (véase pág.10)	Entre “no” (función excluída) y 30°C/seg.
23	PRG/SET	En la pantalla aparece END	Fin de la programación
24	ENT	Memorización de los datos programados y salida de la programación	Err: programación errónea de valores indicados por los leds (nota 2)
25	PRG/SET	Vuelta al paso 1	

1) Es posible volver al paso anterior apretando la tecla MODE.
2) Si al apretar ENT aparece “Err”, significa que se ha cometido uno de los siguientes errores: ALARM ≥ TRIP o bien FAN-OFF ≥ FAN-ON. Apretar PRG para volver al paso 1 y corregir los datos.
3) Después de 1 min. de inactividad del teclado la programación se desactiva sin memorización de los datos.

20) NORMAS DE GARANTÍA

Las centralitas de la serie “NT” están cubiertas por una garantía de 24 meses a partir de la fecha de envío indicada en la misma centralita.
La garantía se reconoce cuando la rotura del aparato dependa de causas imputables a TECSYSTEM S.r.l., tales como defectos de fabricación o erróneo calibrado.

La garantía no es válida cuando la centralita resulte manipulada o se haya averiado por causa de una conexión errónea de los sensores o de tensiones de alimentación fuera de los límites máximos de funcionamiento (20÷270 Vca-cc). La garantía no es válida cuando el aparato se queme por picos excesivos de tensión transitorios.
TECSYSTEM S.r.l. no responde en estos casos de los daños causados por las centralitas averiadas o defectuosas. Todos los gastos de envío y retorno del aparato y de la reparación o revisión quedan siempre a cargo del Cliente y son calculados según las tarifas ANIMA, Col. C.
En caso de desacuerdos, el tribunal competente es el de Milán.
La garantía siempre se entiende F.CO NS. SEDE de CORSICO.

RAEE: Este símbolo, que aparece en la unidad, indica que los residuos deben ser objeto de la "recogida selectiva". El usuario final tiene que enviar la unidad a los "centros de recogida de residuos", o devolver la unidad al distribuidor en contra de la compra de un nuevo un dispositivo equivalente.

21) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL CABLE DE EXTENSIÓN PARA Pt100

Cable 20xAWG Cu/Sn
Sección 0,55 mm²
Aislamiento Antiflame PVC105
Normas CEI 20.35 IEC 332.1
Máx. temperatura de trabajo: 90°C
Estructura: 4 ternas de tres conductores trenzados y coloreados
Blindaje de Cu/Sn
Protección PVC Antiflame
Diámetro externo 9,0 mm
Confección estándar en madejas de 100 m

DIAGNOSIS AVERÍA	CAUSAS Y *CORRECCIONES*
La centralita no se enciende, aunque haya tensión de alimentación en los bornes de la misma	Conector defectuosamente insertado en su sitio. Hilos de conexión defectuosamente cerrados en el borne. Alimentador quemado. *Quitar y volver a aplicar la tensión de alimentación.*
Il CH4 se encuentra en estado de FAULT por FOC (sólo están conectadas las 3 sondas Pt100)	Programación incorrecta de la centralita con CH4/no. *Repetir la programación.*
Uno de los tres/cuatro canales se encuentra en estado de FAULT por FOC/FCC	Controlar las conexiones de las sondas Pt100: probable sonda averiada. *Sustituir la sonda averiada.*
Al encenderse aparece la indicación "ECH"	Una fuerte perturbación ha dañado los datos presentes en la memoria. Véase párrafo 8. Si el problema persistiera, ponerse en contacto con el departamento técnico de *TECSYSTEM S.r.l.*
Todas las sondas Pt100 están en FCC.	Conexiones erróneas de las sondas. Tablero de bornes insertado al revés. *Controlar las conexiones y el tablero de bornes.*
La temperatura indicada por uno o más canales es errónea.	Ponerse en contacto con el departamento técnico de *TECSYSTEM S.r.l.*
Imprevista apertura del interruptor principal, con la temperatura a niveles normales. Un solo canal ha causado la apertura.	Verificar mediante la función T.MAX la presencia de sondas defectuosas. *Sustituir la sonda. Controlar los tableros de bornes de apoyo de las señales de medida.*

22) NOTAS SOBRE LA FUNCIÓN FCD

La serie de aparatos NT está dotada de una innovadora función de control combinada con el estado dinámico de las sondas Pt100.
En caso de avería de una sonda termométrica, el defecto se manifiesta a través de un rápido incremento de su resistencia y, por lo tanto, de la temperatura detectada por la centralita.
Es evidente que este incremento no es un fenómeno directamente resultante al incremento de potencia de la máquina a proteger, la cual puede ser un motor o bien un transformador encapsulado o en seco.
Por esta razón es necesario distinguir el estado de la sonda y dar una señal de Fault en vez de una señal de Alarm o, peor aún, de Trip.
En el caso del control de la temperatura de motores eléctricos, el rápido incremento de la temperatura podría ser debido a un funcionamiento estando el rotor bloqueado y no a una sonda defectuosa; en este caso el relé de Fault, una vez activado, marca esta condición anómala en el funcionamiento del motor.

Activando la función FCD es posible obtener en los contactos 7-8-9 una señal de Fault cuando la temperatura detectada por una Pt100 sube con una velocidad superior a **"n" °C/seg.** (programable entre 1 y 30).

En función del valor programado se obtienen distintos niveles de sensibilidad, que pueden ser útiles para distintas aplicaciones:

-**de 1 a 10**: sensibilidad elevada, útil por ejemplo para señalizar inmediatamente el bloqueo del rotor de un motor.
-**de 10 a 20**: sensibilidad media, útil para obtener indicaciones sobre eventuales perturbaciones que influencian la lectura de la sonda, problemas de conexión o sondas defectuosas.
-**de 20 a 30**: sensibilidad baja, útil en las aplicaciones donde una sensibilidad más alta podría causar unos "faults" por FCD no deseados.
-Programando **"no",** la función FCD queda desactivada.

Cuando un canal se encuentra en estado de Fault por FCD, las señalizaciones correspondientes de Alarm y Trip son desactivadas para señalizar solamente la anomalía del incremento demasiado rápido de la temperatura.
Apretar Reset para borrar la señalización FCD de todos los canales y rehabilitar el relé fault.

23) INTRODUCCIÓN AL MÓDULO MODBUS INSIDE

El módulo de expansión MODBUS INSIDE es interior a las centralitas NT935/538 y permite el traslado de los datos a una red con protocolo MODBUS RTU.
El módulo ha las mismas caraterísticas técnicas del módulo exterior BUSMOD-8-A.

24) NOTAS SOBRE EL FUNCIONAMIENTO

Para el funcionamiento correcto del módulo es necesario programar mediante SW1 y SW2 los parámetros del set-up de la red RS485: address, baud rate, bit de paridad (pag.22-23)

La comunicación serial entre centralita de control de temperaturas y MODBUS INSIDE sólo funciona cuando la NT935 o NT538 se encuentra en modalidad de funcionamiento de control de temperatura en una de las funciones previstas (Scan, Auto, Man y T.Max).

Cuando se activan otras funciones como programación, visualización de la programación y pruebas de los relés, la comunicación con el módulo de expansión queda momentáneamente desactivada.

25) TRANSMISIÓN DE DATOS EN LA RED MODBUS

El módulo ModBus permite conectar las centralitas de la serie NT935/NT538 a una red RS485 con protocolo Modbus RTU para poder leer los datos indicados en la tabla 36 y escribir aquellos indicados al párrafo 32.
El módulo está siempre en modalidad “slave”.
Las centralitas NT935/538 resultan estar conectadas a la red sólo cuando se encuentran en modalidad de lectura de las temperaturas, y no cuando se encuentran en modalidad de programación, visualización de programación o prueba de los relés.

26) CONEXIONES ELÉCTRICAS RS485

Por lo que respecta al cable de señal a utilizar para garantizar el funcionamiento correcto de la red, se aconseja contemplar la norma EIA RS485, que recomienda la utilización de un cable par 24AWG.
Este cable eléctrico, que conecta todas las unidades en RS485, requiere la activación de la terminación de 120 ohmios en la última unidad de la serie (véase DIP6 de SW2 en la página 22).
Conectar el par teniendo en cuenta las polaridades y disponer la red evitando que se formen curvas estrechas o arrollamientos en forma de anillo para no modificar la impedancia de la línea.
En caso de necesidad, también está a disposición el borne para la conexión a tierra GND.

27) DATA FRAME

El frame en transmisión asíncrona está compuesto por: 1 bit de start, 8 bits de datos,
1 bit de paridad (even u odd, si se ha programado la paridad, véase DIP6 de SW2 en la página 22) y 1 bit de stop.
Las Baud rates admitidas son: 2400, 4800, 9600 y 19200.
Si no es especificado otro valor, la longitud de las palabras (DATA) es de 16 bits.

28) DATA PACKET

Una secuencia completa de petición/respuesta se compone como sigue:

Petición del master:

SLAVE ADDRESS	- 1 byte
FUNCTION CODE	- 1 byte
DATA	- variable, dependiendo del código de función
CRC	- 2 byte

Respuesta del slave:

SLAVE ADDRESS	- 1 byte
FUNCTION CODE	- 1 byte
DATA	- variable, dependiendo del código de función
CRC	- 2 byte

29) CÓDIGO DE FUNCIÓN (FUNCTION CODE)

El módulo ModBus soporta los siguientes códigos de función:

$3_{(10)}$: - lectura holding register

$16_{(10)}$: - escritura múltiple de registros

Si ModBus recibe un mensaje y se detecta la presencia de un error de CRC, no habrá ninguna respuesta.

30) CODE $3_{(10)}$.

Petición:
Slave address, code $3_{(10)}$, Starting address HI, Starting address LO, Number of Point HI, Number of Point LO, Crc LO, Crc HI.
Respuesta:
Slave address, code $3_{(10)}$, Byte count, Data HI, Data LO……., Crc LO, Crc HI.

En el caso de una NT935, los registros correspondientes a los canales no presentes en la unidad (ch 5-6-7-8) siempre contendrán el valor “0”.

31) CODE $16_{(10)}$.

Petición:
Slave address, code $16_{(10)}$, Starting address HI, Starting address LO, Number of Point HI, Number of Point LO, Byte count, Data HI, Data LO……., Crc LO, Crc HI.
Respuesta:
Slave address, code $16_{(10)}$, Starting address HI, Starting address LO, Number of Register HI, Number of register LO, Crc LO, Crc HI.

Los registros que permiten la escritura son los que contienen los siguientes datos:
Alarm, Trip, Fan-on, Fan-off.
Por lo tanto los starting addresses posibles son: **00-17** para los umbrales de alarma, **00-25** para los umbrales de Trip, **00-33** para los umbrales de Fan-On, **00-41** para los umbrales de Fan-Off y **00-73** para variables opcionales eventualmente presentes en modelos especiales de centralitas.
El parámetro Number of Point LO se puede programar entre 1 y 8 (máx.).
Si una petición de escritura es enviada a una dirección distinta respecto a las indicadas arriba, BusMod contestará con un código de error 02 (dirección de datos errónea).

Si una petición de escritura es enviada para un número mayor de 8 registros (Number of point LO), BusMod no tendrá capacidad para acoger la petición y no enviará ninguna respuesta, por lo tanto la interrogación irá en "timeout".

32) NOTAS SOBRE LA PROGRAMACIÓN REMOTA

Si se quiere programar una NT935 hay que tener presente que en la programación de Alarm de los canales 1-2-3 (registros 00-17, 00-18, 00-19) se deben mantener los mis-mos valores, porque la centralita los administra como canales con umbrales comunes.
Lo mismo hay que considerar para los umbrales de Trip (registros 00-25, 00-26, 00-27).

Todos los umbrales Fan on (registros 00-33, 00-34, 00-35, 00-36, 00-37, 00-38, 00-39, 00-40) deben ser programados con el mismo valor.

Todos los umbrales Fan off (registros 00-41, 00-42, 00-43, 00-44, 00-45, 00-46, 00-47, 00-48) deben ser programados con el mismo valor.
En el caso de una NT-935, los registros correspondientes a los canales no presentes en la unidad (ch 5-6-7-8) no deberán ser escritos y, al no ser utilizados por la centralita, siempre contendrán el valor "0".

También en la fase de programación remota mediante modbus hay que considerar que los umbrales de Alarm deben ser inferiores a los umbrales de Trip y los umbrales de Fan-on deben ser superiores a los umbrales de Fan-off.

En el caso de que se intenten programar valores erróneos para dichos umbrales, la centralita NT935/538 no efectuará la programación ni la memorización de los datos, y por lo tanto en las siguientes lecturas se leerán los datos de la programación anterior.

Después de haber enviado una petición de escritura, la centralita necesitará cerca de 1'' para memorizar los datos en la EEPROM; durante la fase de memorización (led TX NT-xxx encendido), el módulo Busmod non podrá procesar otras peticiones.

33) CÓDIGOS DE ERROR (exception codes)

En caso de una petición errónea, ModBus contestará con códigos modificados y errores codificados del siguiente modo:

1: - Código función no soportado
2: - Dirección de datos errónea
3: - Datos erróneos (ej. longitud)

34) FRECUENCIA DE POLLING

El tiempo máximo para contestar a una llamada no supera nunca el segundo, así que se aconseja no adoptar frecuencias de polling de duración inferior.

35) TABLA DE MAPEO MODBUS

Address HI (10)	Address LO (10)	Data HI	Data LO	Primary tables	Notas
00	01	00	Temperatura Ch1	Holding register	Espectro 0-240° Offset $10_{(10)}$ 10=0°C 11=1°C 12=2°C ……. Range -40+200° Offset $50_{(10)}$
00	02	00	Temperatura Ch2	Holding register	
00	03	00	Temperatura Ch3	Holding register	
00	04	00	Temperatura Ch4	Holding register	
00	05	00	Temperatura Ch5	Holding register	sólo para versiones de 8 canales, también para la variable siguiente “estado”
00	06	00	Temperatura Ch6	Holding register	
00	07	00	Temperatura Ch7	Holding register	
00	08	00	Temperatura Ch8	Holding register	

Address HI (10)	Address LO (10)	Data HI	Data LO	Primary tables	Notas
00	09	00	Estado Ch1	Holding register	Bit 7: Flag Trip
00	10	00	Estado Ch2	Holding register	Bit 6: Flag Alarm
00	11	00	Estado Ch3	Holding register	Bit 5: Flag Fan
00	12	00	Estado Ch4	Holding register	Bit 4: sin utilizar
00	13	00	Estado Ch5	Holding register	Bit 3: Flag Foc
00	14	00	Estado Ch6	Holding register	Bit 2: Flag Fcc
00	15	00	Estado Ch7	Holding register	Bit 1: Flag Fan function enabled
00	16	00	Estado Ch8	Holding register	Bit 0: Flag channel enabled
00	17	00	Alarm Set -point Ch1	Holding register	
00	18	00	Alarm Set -point Ch2	Holding register	
00	19	00	Alarm Set -point Ch3	Holding register	
00	20	00	Alarm Set -point Ch4	Holding register	
00	21	00	Alarm Set -point Ch5	Holding register	sólo para versiones de 8 canales
00	22	00	Alarm Set -point Ch6	Holding register	
00	23	00	Alarm Set -point Ch7	Holding register	
00	24	00	Alarm Set -point Ch8	Holding register	

Address HI (10)	Address LO (10)	Data HI	Data LO	Primary tables	Notas
00	25	00	Trip Set-point Ch1	Holding register	
00	26	00	Trip Set-point Ch2	Holding register	
00	27	00	Trip Set-point Ch3	Holding register	
00	28	00	Trip Set-point Ch4	Holding register	
00	29	00	Trip Set-point Ch5	Holding register	sólo para versiones de 8 canales
00	30	00	Trip Set-point Ch6	Holding register	
00	31	00	Trip Set-point Ch7	Holding register	
00	32	00	Trip Set-point Ch8	Holding register	
00	33	00	Fan-On Set -point Ch1	Holding register	
00	34	00	Fan-On Set -point Ch2	Holding register	
00	35	00	Fan-On Set -point Ch3	Holding register	
00	36	00	Fan-On Set -point Ch4	Holding register	
00	37	00	Fan-On Set -point Ch5	Holding register	sólo para versiones de 8 canales
00	38	00	Fan-On Set -point Ch6	Holding register	
00	39	00	Fan-On Set -point Ch7	Holding register	
00	40	00	Fan-On Set -point Ch8	Holding register	

Address HI (10)	Address LO (10)	Data HI	Data LO	Primary tables	Notas
00	41	00	Fan-Off Set -point Ch1	Holding register	
00	42	00	Fan-Off Set -point Ch2	Holding register	
00	43	00	Fan-Off Set -point Ch3	Holding register	
00	44	00	Fan-Off Set -point Ch4	Holding register	
00	45	00	Fan-Off Set -point Ch5	Holding register	sólo para versiones de 8 canales
00	46	00	Fan-Off Set -point Ch6	Holding register	
00	47	00	Fan-Off Set -point Ch7	Holding register	
00	48	00	Fan-Off Set -point Ch8	Holding register	
00	49	00	Tmax Ch1	Holding register	Espectro 0-240° Offset $10_{(10)}$ 10=0°C 11=1°C 12=2°C ……. Range -40+200° Offset $50_{(10)}$
00	50	00	Tmax Ch2	Holding register	
00	51	00	Tmax Ch3	Holding register	
00	52	00	Tmax Ch4	Holding register	
00	53	00	Tmax Ch5	Holding register	sólo para versiones de 8 canales, también para la variable siguiente “Mem_All”
00	54	00	Tmax Ch6	Holding register	
00	55	00	Tmax Ch7	Holding register	
00	56	00	Tmax Ch8	Holding register	

Address HI (10)	Address LO (10)	Data HI	Data LO	Primary tables	Notas
00	57	00	Mem. All Ch1	Holding register	Bit 7: Trip memory flag
00	58	00	Mem. All Ch2	Holding register	Bit 6: Alarm memory flag
00	59	00	Mem. All Ch3	Holding register	Bit 5: Fan memory Flag
00	60	00	Mem. All Ch4	Holding register	Bit 4: sin utilizar
00	61	00	Mem. All Ch5	Holding register	Bit 3: Foc memory flag
00	62	00	Mem. All Ch6	Holding register	Bit 2: Fcc memory flag
00	63	00	Mem. All Ch7	Holding register	Bit 1: sin utilizar
00	64	00	Mem. All Ch8	Holding register	Bit 0: sin utilizar
00	65	00	Flag Generale	Holding register	B0:signo -, B1:reset_all, B2:ciclo fan
00	66	00	(dato de sistema)	Holding register	(dato de sistema)
00	67	00	Num_Ch (-1)	Holding register	N° canales activados
00	68	00	(dato de sistema)	Holding register	(dato de sistema)
00	69	00	Prg_Hfan	Holding register	Horas para ciclo fan test

Address HI (10)	Address LO (10)	Data HI	Data LO	Primary tables	Notas
00	70	00	Byte Special Function	Holding register	Bit 7: sin utilizar Bit 6: sin utilizar Bit 5: sin utilizar Bit 4: sin utilizar Bit 3: sin utilizar Bit 2: Fan2 enable (sólo NT935) Bit 1: Flag Fail-safe (N.C) Trip Bit 0: Flag Fail-safe (N.C) Alarm
00	71	00	SET_FCD	Holding register	000=disable
00	72	00	FAULT FCD	Holding register	Bit7= Ch8 Bit0= Ch1
00	73	00	Fan2-ON Ch1	Holding register	Sólo NT935
00	74	00	Fan2-ON Ch2	Holding register	Sólo NT935
00	75	00	Fan2-ON Ch3	Holding register	Sólo NT935
00	76	00	Fan2-ON Ch4	Holding register	Sólo NT935
00	77	00	Fan2-OFF Ch1	Holding register	Sólo NT935
00	78	00	Fan2-OFF Ch2	Holding register	Sólo NT935
00	79	00	Fan2-OFF Ch3	Holding register	Sólo NT935
00	80	00	Fan2-OFF Ch4	Holding register	Sólo NT935

36) CÁLCULO DEL CRC

Este protocolo incluye 2 byte CRC-16 en cada transmisión. El polinomio característico (1100000000000101B) es utilizado para el cálculo y el resultado es «adherido» al final del paquete. El polinomio es utilizado en orden inverso, el bit más significativo se desprecia por ser inútil para el cálculo.

37) DESCRIPCIÓN DE LOS PARÀMETROS

A - registro a 16 bit
AL - A parte baja
AH - A parte alta
i,j, - CONTADORES
(+) - EXCLUSIVE OR
Di - Dato del frame «i»ésimo del paquete
N - número de byte del paquete, excluídos los 2 del CRC
G - Polinomio : 1010-0000-0000-0001
shr - shift hacia la derecha

38) ALGORITMO

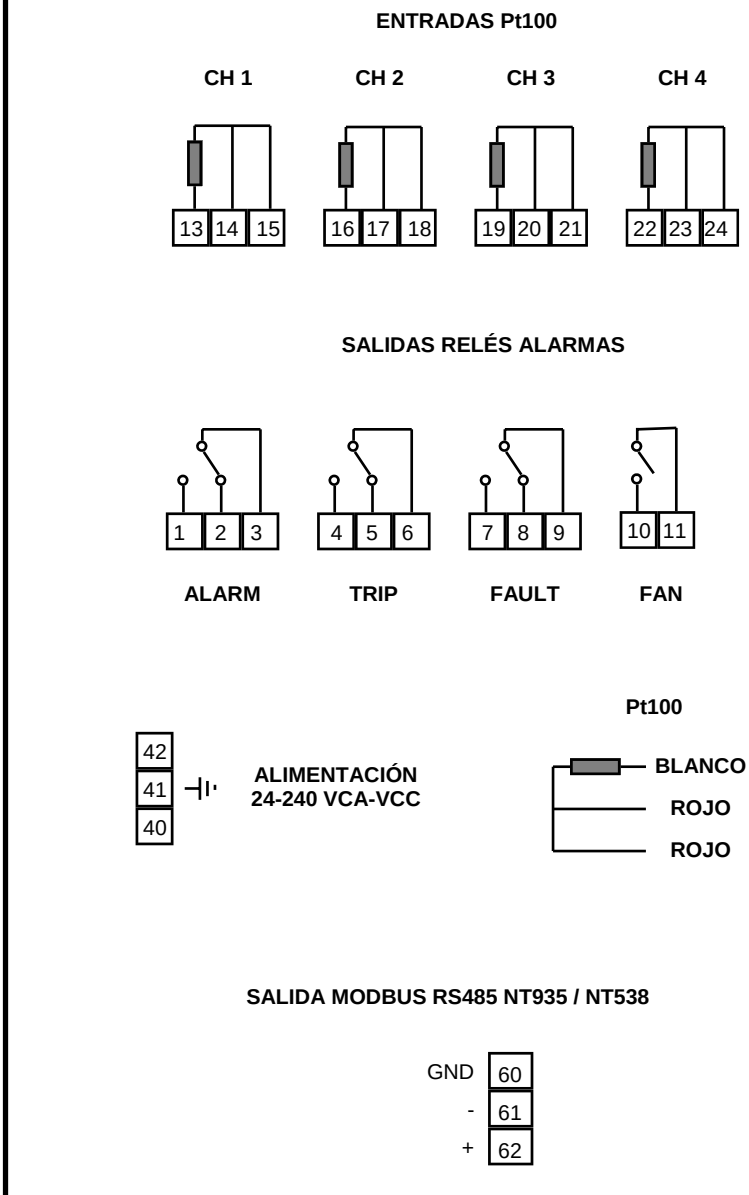
1) 0xFFFF -> A
2) 0 -> i
3) 0 -> j
4) Di (+) AL -> AL
5) j +1 -> j
6) shr A
7) if carry then G (+) A -> A
8) if NOT j=8 then goto 5
9) i +1 -> i
10) if NOT i = N then goto 3
11) A -> in CRC (el resultado está en el orden L,H)

39) PROGRAMACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE RED

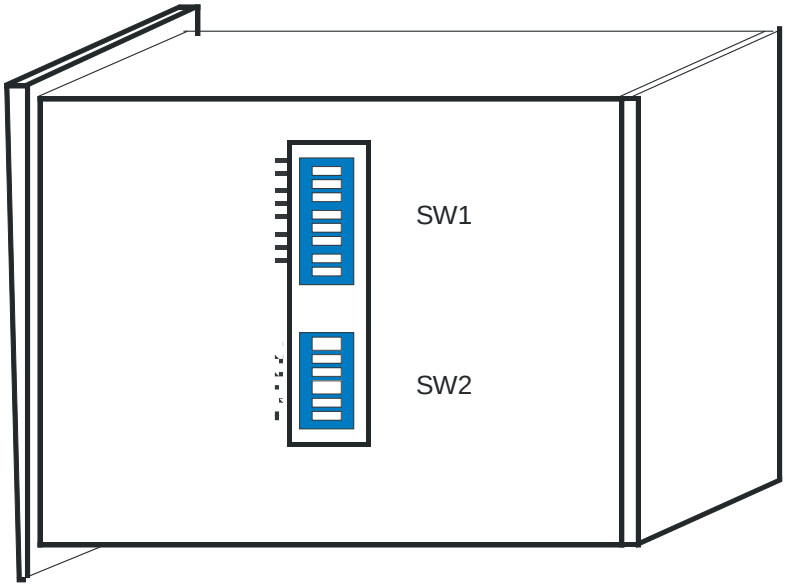
Para configurar la conexión a la red RS485 ModBus-RTU, es preciso programar algunos parámetros a través de los “dip-switches” SW1 y SW2.

A) Activar la modalidad “Programación” poniendo a 1 (ON) el DIP-5 de SW2
B) Seleccionar el “address” (de 1 a 32) de la unidad con SW1 utilizando las combinaciones indicadas en la tabla de la página 23.
C) Elegir la velocidad de transmisión (baud rate) requerida (2400-4800-9600-19200) con los DIP-1 y DIP-2 de SW2 como indicado en la tabla de la página 22.
D) Seleccionar el bit de paridad deseado (none-even-odd) a través de las combinaciones de los DIP-3 y DIP-4 de SW2.
E) Si es necesario, habilitar la terminación de 120 ohmios activando el DIP-6 de SW2.
F) Finalmente, volver a poner a 0 (OFF) el DIP-5 de SW2 para confirmar la nueva programación. Volverá a la modalidad “Run”.

FIG.1 ***CONEXIONES ELÉCTRICAS NT935***

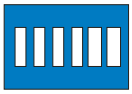


CONEXIONES Y PROGRAMACIÓN DIP SWITCHES



SWITCH NT935 / NT538

SW2: SETUP BIT



1: Baud rate
2: Baud rate
3: Parity enable
4: Parity Even/Odd
5: On=Prg, Off=Run
6: Term. 120 ohm

Baud Rate (bit/sec)	Dip-1	Dip-2
2400	0	0
4800	0	1
9600	1	0
19200	1	1

Parity	Dip-3	Dip-4
None	0	0 / 1
Even	1	1
Odd	1	0

Term. 120Ω	Dip-6
Disable	0
Enable	1

Address	*1: B7*	*2: B6*	*3: B5*	*4: B4*	*5: B3*	*6: B2*	*7: B1*	*8: B0*
1	0	0	0	0	0	0	0	1
2	0	0	0	0	0	0	1	0
3	0	0	0	0	0	0	1	1
4	0	0	0	0	0	1	0	0
5	0	0	0	0	0	1	0	1
6	0	0	0	0	0	1	1	0
7	0	0	0	0	0	1	1	1
8	0	0	0	0	1	0	0	0
9	0	0	0	0	1	0	0	1
10	0	0	0	0	1	0	1	0
11	0	0	0	0	1	0	1	1
12	0	0	0	0	1	1	0	0
13	0	0	0	0	1	1	0	1
14	0	0	0	0	1	1	1	0
15	0	0	0	0	1	1	1	1
16	0	0	0	1	0	0	0	0
17	0	0	0	1	0	0	0	1
18	0	0	0	1	0	0	1	0
19	0	0	0	1	0	0	1	1
20	0	0	0	1	0	1	0	0
21	0	0	0	1	0	1	0	1
22	0	0	0	1	0	1	1	0
23	0	0	0	1	0	1	1	1
24	0	0	0	1	1	0	0	0
25	0	0	0	1	1	0	0	1
26	0	0	0	1	1	0	1	0
27	0	0	0	1	1	0	1	1
28	0	0	0	1	1	1	0	0
29	0	0	0	1	1	1	0	1
30	0	0	0	1	1	1	1	0
31	0	0	0	1	1	1	1	1
32	0	0	1	0	0	0	0	0

SW1: ADDRESS BIT

1: Bit 7
2: Bit 6
3: Bit 5
4: Bit 4
5: Bit 3
6: Bit 2
7: Bit 1
8: Bit 0

NOTAS: